

## ⑫公開特許公報 (A)

平1-127232

⑬Int.Cl.<sup>4</sup>  
B 23 P 15/28  
B 23 B 51/00識別記号  
A-6826-3C  
J-6719-3C

⑭公開 平成1年(1989)5月19日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮発明の名称 ドリル表面の処理方法

⑯特 願 昭62-285407

⑰出 願 昭62(1987)11月13日

⑮発明者 藤田 隆 神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜  
事業所内

⑯出願人 株式会社東芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑰代理人 弁理士津国肇

## 明細書

## 1. 発明の名称

ドリル表面の処理方法

## 2. 特許請求の範囲

- (1) ドリル表面の一部分をマスキング材で被包し、残余の露出表面部分に硬質被覆層を形成することを特徴とするドリル表面の処理方法。
- (2) マスキング材が、導電性粉末である特許請求の範囲第1項に記載のドリル表面の処理方法。
- (3) マスキング材が、非導電性粉末である特許請求の範囲第1項に記載のドリル表面の処理方法。
- (4) マスキング材が、導電性粉末層の上に非導電性粉末層を形成してなる特許請求の範囲第1項に記載のドリル表面の処理方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## [発明の目的]

## (産業上の利用分野)

本発明は細径ドリルの表面を処理する方法に関する、更に詳しくは、ドリル表面の一部分のみ

に硬質被覆層を形成して、耐摩耗性が優れかつ折損事故も少なく経じて長期の使用寿命を有するドリルを得るためのドリル表面の処理方法に関する。

## (従来の技術)

例えばプリント基板には高精度の小孔が多数穿設されるが、その穿孔作業には細径のドリルが使用される。通常、ドリルの構成材料としては、WC-C系合金のような高韌性の超硬合金が多用されている。

ところで、ドリルは、尖頭状の先端部とマージンおよび溝から成る溝長部とシャンクとがこの順序で連設して構成されているが、被削材の切削は、ドリル先端部の主切れ刃と溝長部のマージンとによって遂行される。それゆえ、ドリルにおいて最も摩耗する個所は先端部とマージンの部分である。

これらの部分が摩耗するということは、ドリルが折損して使用不能となっていながらもかかわらず、ドリルの切削能が消失しドリルとしての使

用寿命が尽きるということを意味する。

このため、この部分が摩耗してドリルの切削能が劣化したときには、この部分に摩耗加工を施して切削能を回復せしめるという処置が採られている。しかしながら、このような処置は、極めて複雑かつ高度の技能を有する作業であり、可能であれば現実の生産ラインからは排除することが好ましい。

このようなことから、ドリル表面の全面を高硬度で耐摩耗性が優れている各種の硬質層、例えば TiN, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SiC, 硬質カーボン、ダイヤモンドのようなセラミックス層等で被覆するという処置が試みられている。この場合、これらの硬質被覆層を形成するためには、薄膜形成法として公知の種々の方法が適用されているが、成膜操作が簡単であること、量産性に優れることと、皮膜の密着力が大きいこと、処理温度が比較的低いことなどの利点を有するため、プラズマCVD法 (PCVD法) やイオンプレーティング法 (IP法) が實用されている。

とがなく、耐摩耗性、長期使用性を兼備するドリルを製造するために、ドリル表面を処理する方法を提供することを目的とする。

#### 〔発明の構成〕

##### (問題点を解決するための手段・作用)

本発明者は、上記折損事故発生の原因につき鋭意研究を重ねた結果、上記現象がいわゆる切欠効果に基づく現象であるとの結論を得るに至った。すなわち、切削作用面の全面に硬質被覆層が形成されているドリルを被削材に一定の力で圧接して切削動作に供した場合、曲げトルクが最も集中し易いドリルの中央部または軸長部とシャンクとの接続部において、例えば、硬質被覆層に存在する微小欠陥部が起点となり、その切欠底つまりドリル基体面と硬質被覆層との接合界面に局部的応力が集中し、その結果、通常の測定においては高靱性値を示すドリル基体であってもその切欠底から折損が生起するのである。

本発明者は、上記考案に基づき、折損事故が多発する箇所には硬質被覆層を形成せず、最も

##### (発明が解決しようとする問題点)

しかしながら、ドリル表面の全面に硬質被覆層を形成したドリルを用いて例えばプリント基板に対して穿孔作業を行なった場合、硬質被覆層を形成しないドリルの場合に比べてたしかにその先端部やマージンの摩耗は減少するが、しかし新たに次のような不都合な問題が発生する。

すなわち、ドリルの折損事故が多発するということである。例えば、軸長部が長いドリルの場合はその軸長部の中央部分や軸長部とシャンクとの接続部分で折損する頻度が高く、また、軸長部は短くしかしシャンクよりも大径であるいわゆる逆段付きタイプのドリルにあっては、殆どの場合が軸長部とシャンクの接続部分で折損するのである。

このように、ドリルの耐摩耗性を向上させることを目的としてドリルの全表面に硬質被覆層を形成すると、折損事故が多発して結局はドリルの長期使用を不可能にするという問題が生ずる。

本発明は、上記したような問題を生起するこ

耐摩耗性が要求されるドリル先端部とそこに近接する軸長部の一部とに硬質被覆層を形成すれば、ドリル材料の高靱性はそのまま發揮され、しかも耐摩耗性が向上するので、ドリルの使用寿命は長くなるとの着想を抱いた。

本発明者は、上記観点に立ってドリルへの硬質被覆層の部分形成を可能たらしめる方法につき種々検討を加えた結果、本発明方法を開発するに至った。

すなわち、本発明のドリル表面の処理方法は、ドリル表面の一部をマスキング材で被包し、残余の露出表面部分に硬質被覆層を形成することを特徴とする。

本発明方法は、各種の薄膜形成装置内で適用されるが、とくにPCVD処理装置またはIP処理装置内で適用されることが好ましい。

本発明方法において、マスキング材で被包されるドリル表面は、シャンクの部分とそこに連なる軸長部のシャンク側の部分である。したがって、露出する部分はドリル先端部と軸長部のド

リル先端部側の表面になる。なお、逆段付きタイプのドリルの場合、シャンクのみをマスキング材で被包すればよい。また、ストレートドリルの場合には、軸長部のマージンのみをマスキング材で被包してもよい。

マスキング材は、それが被包するドリル表面の部分に硬質被覆層を形成させないというために用いられるものであり、後述するような各種の態様がある。

また、硬質被覆層としては、ドリル表面にPCVD法やIP法で形成することができ高硬度、耐摩耗性に優れたものであれば何であってもよく格別限定されるものではないが、例えばTiN, TiC, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>, SiC, 硬質カーボン膜、ダイヤモンド膜等の単独もしくは2種類以上の組合せをあげができる。これら層の厚みは通常0.1~4μmであることが好ましい。

以下に本発明方法を図面に基づいて具体的に説明する。

長が異なるドリル13, 14を処理する場合であってもそれぞれの埋設長を任意に調節して処理することができるので、1種類の容器で多種類のドリルを同時に処理できるという利点がある。しかも、処理はドリルを粉末の中に単に埋設するのみでよいため、その作業は極めて簡単であり、その結果、処理コストを著しく低減することができる。

第2図は、マスキング材としてAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>粉末, ZrO<sub>2</sub>粉末, SiO<sub>2</sub>のような電気絶縁性の粉末22を用いる場合である。この場合には、処理すべきドリル23をθ極またはφ極に接続することが必要になるが、この場合ドリル下端部を導電性ケースの底等に接触しても良い。

第1図に示すように導電性粉末の中に基材の一部を埋め込んで処理する方法では、基材の露出部分のみならず、表層にある導電性粉末表面にも皮膜が形成され、導電性粉末に汚れが生じるため導電性粉末全体の繰返し使用が困難となる。また、埋め込まれる基材の大きさや数によって、導電

まず第1図はマスキング材が導電性粉末の場合である。図において、11はステンレスのような導電性材料で構成されている容器で、これ自身は例えばPCVD処理装置の反応室(図示しない)内にセットされ、θ極(図の場合)またはφ極に接続されている。12は容器11内に充填されたマスキング材として機能する導電性粉末で、例えばCr, ステンレス, Feからなる粉末である。13, 14はいずれも表面処理を施すドリルである。ドリル13の全長はドリル14の全長よりも長い場合である。これらドリルは、それぞれのシャンク13c, 14cの全部と軸長部13b, 14bの一部分とが導電性粉末12の中に埋設され、ドリル先端部13a, 14aと軸長部の一部とが反応ゾーンに露出している。

この状態で成膜処理を行なえば、各ドリルの露出表面のみに所望の硬質被覆層が形成され、粉末内に埋設されている部分には形成されないことになる。

この第1図の方法の場合には、図のように全

性粉末で形成される表面の面積が変化し、そのため、放電電流密度のコントロールが困難となり、被覆製品にバラツキが生じる。また、第2図に示すように、非導電性の粉末のみを使用する場合には、被処理体を電源に接続しなければならず、この操作が繁雑となる。

これら第1図もしくは第2図に示される方法の欠点を克服した処理方法として、第3図に示すように、マスキング材として、導電性粉末に層の上に非導電性粉末層22を形成してなるものが挙げられる。この方法に用いられる導電性粉末及び非導電性粉末としては、それぞれ上記第1図もしくは第2図に用いたものが用いられる。この方法によれば、表層に非導電性の粉末が存在するため導電性粉末に皮膜が形成されて汚れるというようなことはなく、粉末の繰返し使用ができ大変経済的となる。また、放電電流密度が正確にコントロールできるので膜厚のコントロールが精度良く出来るようになる。さらに、この方法によれば、同じ容量の電源で、より多くの被処理物(基

材) の処理が可能となる。

第4図は逆段付きタイプのドリルを処理する場合を示す。この場合のマスキング材は、各種金属、合金、黒鉛のような導電性のブロック素材32であり、その表面に多数の深孔32aが穿設されているものである。この深孔32aは、深さをドリルシャンクの長さよりも若干深くし、また径はシャンク径と略同一であるように加工されている。

第4図の方法では、ドリル33のシャンクをブロック素材32の深孔32a内に挿入して表面処理を施せばよい。軸長部の径はシャンク径よりも大きいので、ドリル33は図のように深孔32aを封じた形で深孔内にセットされドリル先端部と軸長部は反応ゾーンに露出される。それゆえ、硬質被覆層はこれら露出部分には形成されるがしかしシャンク部分および軸長部との接続部分には形成されない。

この方法においては、マスキング材へのドリルのセットは極めて簡単である。また、深孔

易いマージン部分のみをマスキング材で被包した場合の図である。図において、52はドリル53のマージン53aを被包するマスキング材であり、例えば、 $Al_2O_3$ 、 $ZrO_2$ 等の粉末を塗布することによって形成することができる。

#### 【発明の効果】

以上の説明で明らかのように、本発明方法によれば、極めて簡単に、したがって低コストでドリル表面の一部に硬質被覆層を形成することができる。そして、本発明の方法によって表面処理されたドリルは、ドリル材料の高韌性がそのまま発揮され、しかも切削作用部は耐摩耗性が優れないので、折損事故は減少し、耐摩耗性は向上し、結果として長期に亘る使用が可能なドリルとなる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図～第6図はいずれも本発明方法の実施例を示す図である。

11-容器

12-導電性粉末

32aの径や深さを各種ドリルのシャンクを共通して挿入できるような形状に穿設しておけば、1つのマスキング材で多種類の逆段付きタイプのドリルを同時に処理することができる。

第5図は、導電性のブロック素材42にドリル43の径よりも大径の深孔42aを複数個穿設し、この深孔42aに先端部43aおよび軸長部43bの一部を反応ゾーンに露出するようにドリルを挿入し、このドリルと深孔42aとの間隙に粉末42bを充填した場合を示す図である。この粉末42bは、ドリル先端から軸長部に延存する逃げ面または溝を通って侵入する反応ガスを遮断して、露出する表面部分にのみ硬質被覆層を形成せしめるために充填されるものである。

第5図の方法においては、深孔42aの径を代表的なそれにしておけば、例えば、その深孔径に比べて小径のドリルを処理する場合であっても、両者間の間隙に粉末を充填するだけで必要とする表面処理を行なうことができる。

第6図は、穿孔作業時に切欠効果が最も生じ

13, 14, 23, 33, 43, 53-ドリル  
13a, 14a, 43a-ドリル先端部

13b, 14b, 43b-軸長部

13c, 14c, 43c-シャンク

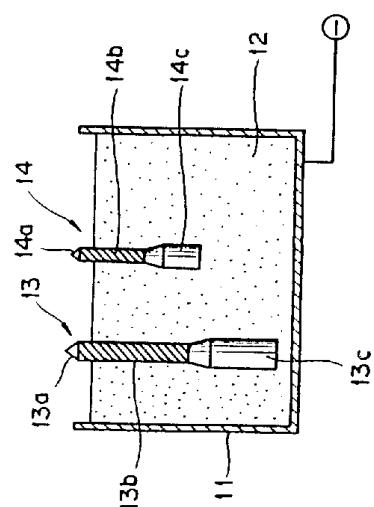
22-電気絶縁性粉末

32, 42-ブロック素材

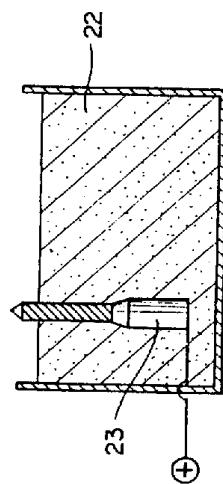
32a, 42a-深孔

42b-粉末

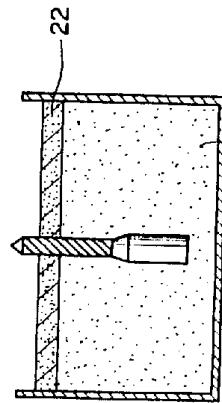
53a-マージン



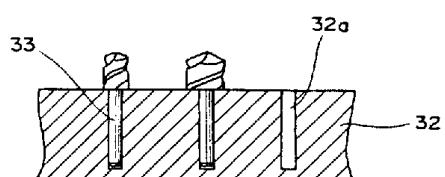
第1図



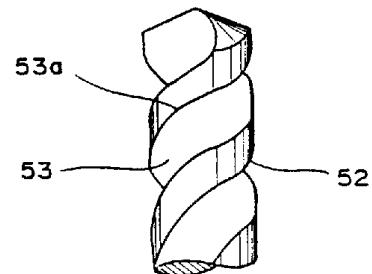
第2図



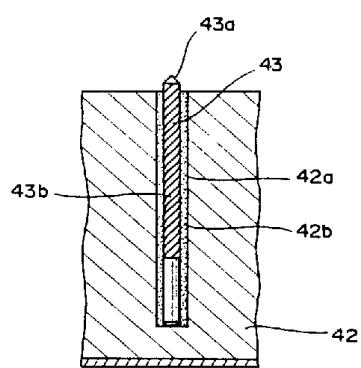
第3図



第4図



第6図



第5図

**PAT-NO:** JP401127232A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 01127232 A  
**TITLE:** PROCESSING METHOD FOR DRILL SURFACE  
**PUBN-DATE:** May 19, 1989

**INVENTOR-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
FUJITA, TAKASHI	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
TOSHIBA CORP	N/A

**APPL-NO:** JP62285407  
**APPL-DATE:** November 13, 1987

**INT-CL (IPC):** B23P015/28 , B23B051/00

**US-CL-CURRENT:** 76/108.1

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To provide both wear resistance and long period usability of a drill forming in one part of its surface a hard coating layer simplified with a low cost by enveloping one part of the drill surface with a masking material and forming the hard coating layer in the rest of exposed part.

CONSTITUTION: Drills 13, 14 provide the whole part of their respective shanks 13c, 14c and one part of flute length parts 13b, 14b to be embedded in a conductive dust 12 functioning as a masking material, and drill point end parts 13a, 14a and one part of the flute length parts 13b, 14b are exposed in a reaction zone. Under this condition, when a film forming process is performed, a hard coating layer can be formed only in the exposed surface of each drill 13, 14. By the processing method thus obtained, the drills 13, 14 of different total length can be processed by arbitrarily adjusting their embedded length, and the drill of many kinds can be simultaneously processed in a vessel 11 of one kind. And very easily performing work of the processing reducing its cost, both wear resistance and long period usability can be concurrently provided.

COPYRIGHT: (C)1989, JPO&Japio